



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**
⑩ **DE 195 44 999 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
A 47 L 11/00
A 47 L 11/10

②1 Aktenzeichen: 195 44 999.1
②2 Anmeldetag: 2. 12. 95
④3 Offenlegungstag: 5. 6. 97

DE 195 44 999 A 1

⑦1 Anmelder:
Steinhauer, Björn, Dr.med., 77704 Oberkirch, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Reinigungsvorrichtung für Fußböden

⑤7 Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Reinigungsvorrichtung für Fußböden, insbesondere in deren Wandbereichen. Die Reinigungsvorrichtung wird elektrisch angetrieben und weist an ihrer Vorderseite verschieden ausgestaltete Rotationsbürsten auf. Der Antrieb der Reinigungsvorrichtung erzeugt einen Drall, so daß sie während des Reinigungsvorganges durch eine Lenkscheibe geführt automatisch entlang einer Wand fährt.

DE 195 44 999 A 1

Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung für Fußböden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zum Reinigen von Fußböden in Wohn- oder Büroräumen werden normalerweise mechanische bzw. elektrische Reinigungsgeräte wie z. B. Besen und Staubsauger eingesetzt. Diese Reinigungsgeräte eignen sich vor allem für große ebene Flächen, die frei zugänglich sind. Sie eignen sich aber weniger für Bereiche des Fußbodens, die schwer zugänglich sind, wie etwa Wandbereiche mit Ecken und Kanten insbesondere dann, wenn diese durch Schreibtische etc. verstellt sind. Gerade in diesen Wandbereichen sammelt sich aber Schmutz und Staub in besonderem Maße. Dies gilt für glatte Fußböden sowie für Teppichfußböden. Manchmal würde es ausreichen, nicht den ganzen Raum zu reinigen, sondern nur diese besonders schmutzintensiven Bereiche. Hierdurch könnte der personelle und dadurch bedingte finanzielle Aufwand für die Reinigung der Räume erheblich verringert werden.

Die Aufgabe der Erfindung bestand darin, eine Reinigungsvorrichtung für Fußböden zu schaffen, die die oben angegebenen Nachteile nicht aufweist, die ein einfaches Reinigen der Wandbereiche ermöglicht, die leicht handhabbar ist und die kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Reinigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 2 gelöst.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung liegt darin, daß die Reinigung der Fußböden insbesondere in den Wandbereichen automatisch ohne Personaleinsatz erfolgt.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand zweier in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Längsschnitt teilweise in schematischer Darstellung durch eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit einer vertikal umlaufenden Rotationsbürste,

Fig. 2 Untenansicht einer Reinigungsvorrichtung gemäß Pfeilrichtung A in Fig. 1,

Fig. 3 Querschnitt einer Reinigungsvorrichtung gemäß Fig. 1 entlang der Schnittlinie I-I teilweise in schematischer Darstellung,

Fig. 3a Tabelle der Meßsignale der Ultraschallsensoren mit entsprechenden Steuerbefehlen für die Antriebseinheit,

Fig. 4 Längsschnitt teilweise in schematischer Darstellung durch eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel mit zwei horizontal umlaufenden Rotationsbürsten,

Fig. 5 Untenansicht einer Reinigungsvorrichtung gemäß Fig. 4 in Pfeilrichtung B,

Fig. 6 Rückansicht einer Reinigungsvorrichtung in schematischer Darstellung mit Boden- und Wandbereich,

Fig. 7 Skizze des zurückgelegten Fahrweges einer Reinigungsvorrichtung nach Inbetriebnahme.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung 1a gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine Antriebseinheit 10 auf einer Bodenplatte 30 angeordnet. Die Antriebseinheit 10 ist über eine Antriebswelle 11a mit einer Umlenkeinheit 12 verbunden. Über eine Antriebswelle 11b ist eine Bürstenscheibe 17 mit der Umlenkeinheit 12 verbunden. Die Unterseite der Bürsten-

scheibe 17 weist eine Vielzahl von Borsten 18 auf. Die Antriebswelle 11b definiert eine Drehachse 60.

Die Bürstenscheibe 17 weist eine Durchlaßöffnung 19 auf. Durch die Bodenplatte 30 ragt das Ende eines Tankauslaufs 36 eines Tanks 35. Der Tankauslauf 36 weist eine Tankauslauföffnung 36a auf. Die Tankauslauföffnung 36a steht dem Bereich der Durchlaßöffnung 19 gegenüber. Über dem Tank 35 ist ein Akkumulator 111 angeordnet. Mit dem Akkumulator 111 ist eine Steuerungseinheit 2, die vorzugsweise einen programmierbaren Mikroprozessor aufweist, verbunden. Von der Steuerungseinheit 2 führt eine Kabelverbindung 3 zur Antriebseinheit 10. Die Antriebseinheit 10 ist über Achsen 41a bzw. 41b (Fig. 2) mit Antriebsrädern 40a bzw. 40b verbunden. Auf der Vorderfläche 111b des Akkumulators 111 ist ein Ultraschallsensor 100b angeordnet. Auf den Seitenflächen 111a bzw. 111c des Akkumulators 1 sind ebenfalls Ultraschallsensoren 100a bzw. 100c angeordnet (Fig. 3). Der Winkelbereich den jeder Ultraschallsensor 100 a, b, c überdeckt, ist gestrichelt dargestellt. In Fig. 2 sind von der Vielzahl der Borsten 18 der Rotationsbürste 16 nur wenige andeutungsweise dargestellt. An der Stirnseite 32 und an den anschließenden Seitenbereichen 132 bzw. 232 der Reinigungsvorrichtung 1a bildet die Bürstenscheibe 17 die äußere Begrenzungslinie. Die Bodenplatte 30 ist an ihrer Stirnseite 32 deshalb abgerundet. Die normale Bewegungsrichtung der Reinigungsvorrichtung im Betrieb ist durch die Pfeilrichtung M angegeben.

In Fig. 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung 1b dargestellt. Der wesentliche Unterschied zu dem bereits beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel 1a besteht darin, daß auf der Unterseite 31a einer abgeknickten Bodenplatte 30a zwei horizontal umlaufende Rotationsbürsten 21a, b angeordnet sind. Die Drehachsen 121a, b der Rotationsbürsten 21a, b und die durch die Antriebsachsen 41a und 41b definierte Drehachse 141 liegen parallel zueinander (Fig. 5). Die Drehrichtung der beiden Rotationsbürsten 21a, b ist durch die Pfeilrichtung in Fig. 4 angedeutet. Der Antrieb der Rotationsbürsten 21a, b ist der Übersicht halber nicht dargestellt. Ein Staubaufnehmer 50 ist auf der Oberseite 33 der Bodenplatte 30a angeordnet. Er weist einen Staubaufnehmertrichter 51 auf, dessen trichterförmige Öffnung 51a den beiden Rotationsbürsten 21a, b zugewandt ist. Zwischen dem Staubaufnehmer 50 und dem Akkumulator 111 ist eine Lenkscheibe 20b angeordnet. Die Lenkscheibe 20b ist über eine Achse 23 mit einer Umlenkeinheit 22 verbunden, die über eine Welle 24 an der Antriebseinheit 10 angeschlossen ist. An der Stirnseite 32 der Reinigungsvorrichtung 1b ist der Staubaufnehmer 50 abgerundet, so daß die Lenkscheibe 20b ebenfalls über einen weiten Winkelbereich die äußere Begrenzungslinie der Reinigungsvorrichtung bildet. In einer weiteren Ausführungsform ist die Lenkscheibe 20b frei drehbar ohne Antrieb ausgebildet.

Im folgenden ist die Funktionsweise der Reinigungsvorrichtung näher erläutert. Die Reinigungsvorrichtung entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel 1a eignet sich besser zur Reinigung von glatten Böden im Wandbereich, wobei das zweite Ausführungsbeispiel 1b besser für Teppichböden geeignet ist.

Beim ersten Ausführungsbeispiel 1a wird der Schmutz bei der Drehung der Rotationsbürste 16 durch die Borsten 18 vom Boden aufgenommen. Bei den Borsten 18 kann es sich auch je nach Bodenbeschaffenheit um spezielle Mikrofasern handeln. Zusätzlich besteht die Möglichkeit noch die Borsten 18 mit einer Reini-

gungsflüssigkeit (z. B. Alkohol) zu tränken, die vor dem Reinigungsvorgang in den Tank 35 eingefüllt wird und während des Reinigungsvorgangs aus der Tankauslaßöffnung 36a fließt. Über die Durchlaßöffnung 19 gelangt die Reinigungsflüssigkeit zu den Borsten 18. Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Bürstenscheibe 17 antreibbar.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel wird der Schmutz bei der Drehung der Rotationsbürsten durch die Borsten 18 aufgenommen und über den Staubaufnehmerrichter 51 dem Staubaufnehmer 50 zugeführt und in diesem gesammelt. Die Drehrichtung der beiden Rotationsbürsten 21a, b ist gegenläufig auf die Öffnung 51a hin gerichtet. Die Antriebseinrichtung für die beiden Rotationsbürsten 21a, b ist in der Zeichnung nicht dargestellt. Bei den Ausführungsbeispielen besteht die Möglichkeit die Lenkscheibe 20b antreibbar bzw. freidrehbar auszugestalten. Die Steuerung der beiden Ausführungsbeispiele erfolgt im wesentlichen gleich, so daß die folgende Beschreibung für beide Ausführungsbeispiele 1a und 1b gilt. Die Beschreibung erfolgt nur für das Ausführungsbeispiel 1a. Bei dem Ausführungsbeispiel 1b übernimmt die Lenkscheibe 20b die Funktion der Bürstenscheibe 17. Zu Beginn des Reinigungsvorgangs wird die Reinigungsvorrichtung mit ihren beiden Antriebsrädern 40a, b auf die zu reinigende Bodenfläche 80 am Startpunkt A aufgesetzt (siehe Fig. 6 und Fig. 7), wobei die Längsachse der Reinigungsvorrichtung parallel zu Wandfläche 81 ausgerichtet ist. Die Enden der Borsten 18 liegen sodann auf der Bodenfläche 80 auf. Bei der Inbetriebnahme der Reinigungsvorrichtung bewegt sich diese auf die Wandfläche 81 zu. Dies kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden. Eine Möglichkeit besteht darin die Räder der Antriebsräder 40a, b unterschiedlich auszulegen. Bei einer zweiten Version werden beide Antriebsräder unterschiedlich angetrieben, dies kann durch ein Zwischengetriebe oder durch zwei separate Antriebe erreicht werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Reibung der Laufflächen der Antriebsräder 40a, b unterschiedlich zu gestalten. Durch alle diese Maßnahmen wird erreicht, daß sich die Reinigungsvorrichtung nach der Inbetriebnahme nicht geradlinig sondern auf einer gekrümmten Bahn bewegt. Dies ist in Fig. 7, die den Fahrweg und an mehreren Punkten die skizzierte Bürstenscheibe 17 zeigt, dargestellt. Am Punkt B kommt die Bürstenscheibe 17 in Kontakt mit der Wandfläche 81. Von diesem Punkt ab bewegt sich die Reinigungsvorrichtung geradlinig bis zum Punkt C. Die Bürstenscheibe 17 liegt reibschlüssig an der Wand 81 an und dreht sich entsprechend der Pfeilrichtung in Fig. 7 im Gegenuhrzeigersinn. Durch die Bürstenscheibe 17 wird die Reinigungsvorrichtung entlang der Wandfläche 81 geführt. Am Punkt C liegt die Bürstenscheibe 17 an den Wandflächen 81 und 83 an. An Punkt C wird die Bewegung der Reinigungsvorrichtung abgestoppt. An diesem Punkt erfolgt eine Drehung um 90°. Dies wird durch den wachsenden Andruck der Bürstenscheibe 17 auf die Wandfläche 83 erreicht.

Nach der Drehung um 90° setzt die Reinigungsvorrichtung 1a ihre Fahrt geradlinig bis zum Punkt D fort. Dort erfolgt eine Änderung des Fahrweges aufgrund eines Wandvorsprungs 84. Am Punkt D erfolgt eine Umfahrung des Hindernisses ohne Abstoppen der Reinigungsvorrichtung 1a.

Die bisherige Funktionsbeschreibung ist insbesondere für Reinigungsvorrichtungen ohne Ultraschallsensoren gültig. In einer verbesserten Ausführungsform be-

sitzt die Reinigungsvorrichtung drei Ultraschallsensoren 100a, b, c, die mit einer Logikschaltung L in der Steuereinheit 2 verbunden sind. Die drei Ultraschallsensoren erzeugen je ein digitales Meßsignal M1, M2 und M3, das bei Wandkontakt des jedem Ultraschallsensors zugeordneten Abschnitts 101a, b, c der Bürstenscheibe 17 bzw. Lenkscheibe 17 entweder Eins oder andernfalls Null ist.

Diese digitalen Signale werden über eine Steuerleitung einer Logikschaltung zugeführt, die sich in der Steuereinheit 2 befindet. Die Steuereinheit 2 steuert über die Antriebseinheit 10 die Drehrichtung der Antriebsräder 40a, b. In Fig. 3a ist dargestellt, welche Meßsignalkombinationen welche Drehrichtungsänderungen hervorrufen. Positives Vorzeichen bedeutet Vorwärtsantrieb des entsprechenden Antriebsrades, negatives Vorzeichen bedeutet Rückwärtsantrieb. Ein Flip-Flop gibt an, ob sich die Reinigungsvorrichtung vorwärts oder rückwärts bewegt. Eine Rückwärtsbewegung der Antriebsräder erfolgt wenn die Reinigungsvorrichtung in eine Sackgasse fährt oder sich verkehrt hat. Die Programmierung der Steuereinheit ist so ausgelegt, daß die Reinigungsvorrichtung jedem Hindernis automatisch ausweicht, dies kann auch über verschiedene Wege erreicht werden, die nach dem Versuch- und Irrtumsprinzip von der Steuereinheit ausgewählt werden.

Für jedes Ausführungsbeispiel ist eine Ladestation vorgesehen, die ein Aufladen des Akkumulators 111 ermöglicht.

In einer speziellen Ausgestaltung ist an der Reinigungsvorrichtung ein lichtempfindlicher Schalter vorgesehen, der mit der Steuereinheit 2 verbunden ist und bei Dunkelheit die Reinigungsvorrichtung automatisch in Betrieb setzt. Somit erfolgt die Reinigung der Büroräume nur dann, wenn diese nicht benutzt werden.

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung für Fußböden mit einer auf einer Bodenplatte angeordneten Antriebseinheit, die mit zwei Antriebsrädern und einer Rotationsbürste verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsbürste (16) auf der Unterseite (31) der Bodenplatte (30) um eine senkrecht auf diese Bodenplatte (30) stehende Drehachse (60) drehbar angeordnet ist und an der Stirnseite (32) sowie im anschließenden Seitenbereich (132, 232) der Reinigungsvorrichtung (1a) deren äußere Begrenzungslinie bildet.
2. Reinigungsvorrichtung für Fußböden mit einer auf einer Bodenplatte angeordneten Antriebseinheit, die mit zwei Antriebsrädern und zwei Rotationsbürsten verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Rotationsbürsten (21a, b) auf der Unterseite (31a) der Bodenplatte (30) um Drehachsen (121a) drehbar angeordnet sind, die parallel zu einer Drehachse (141) der beiden Antriebsräder (41a) ausgerichtet sind und daß auf der Oberseite (33) der Bodenplatte (30) eine Lenkscheibe (20b) angeordnet ist, die an der Stirnseite (32) sowie im anschließenden Seitenbereich (132, 232) der Reinigungsvorrichtung (1b) deren äußere Begrenzungslinie bildet und die drehbar um eine senkrecht auf die Bodenplatte (30) stehende Drehachse (60) ist.
3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Antriebsräder (41a) unterschiedlich ist.
4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

- dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (10) ein Zwischengetriebe aufweist, das die Antriebsräder (41a, b) unterschiedlich stark antreibt.
5. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (10) zwei separat ansteuerbare Antriebsmotoren für die Antriebsräder (41a, b) aufweist.
6. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche der Antriebsräder (41a, b) unterschiedliche Reibung aufweist.
7. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenkscheibe (20b) mit der Antriebseinheit (10) verbunden ist.
8. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (10) über eine Kabelverbindung (3) mit einer Steuereinheit (2) und einem Akkumulator (111) verbunden ist.
9. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stirn- und Seitenflächen (111a, b, c) des Akkumulators (111) jeweils Ultraschallsensoren (100a, b, c) im Winkelabstand von 90° bezüglich der Drehachse (60) angeordnet sind, die mit der Steuereinheit (2) verbunden sind.
10. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (2) einen programmierbaren Mikroprozessor aufweist.
11. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite (33) der Bodenplatte (30) ein Tank (35) angebracht ist, der einen Tankauslauf (36) aufweist, der auf der Unterseite (31) der Bodenplatte (30) im Bereich der Rotationsbürste (16) endet.
12. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (2) mit einem Helligkeitsschalter verbunden ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

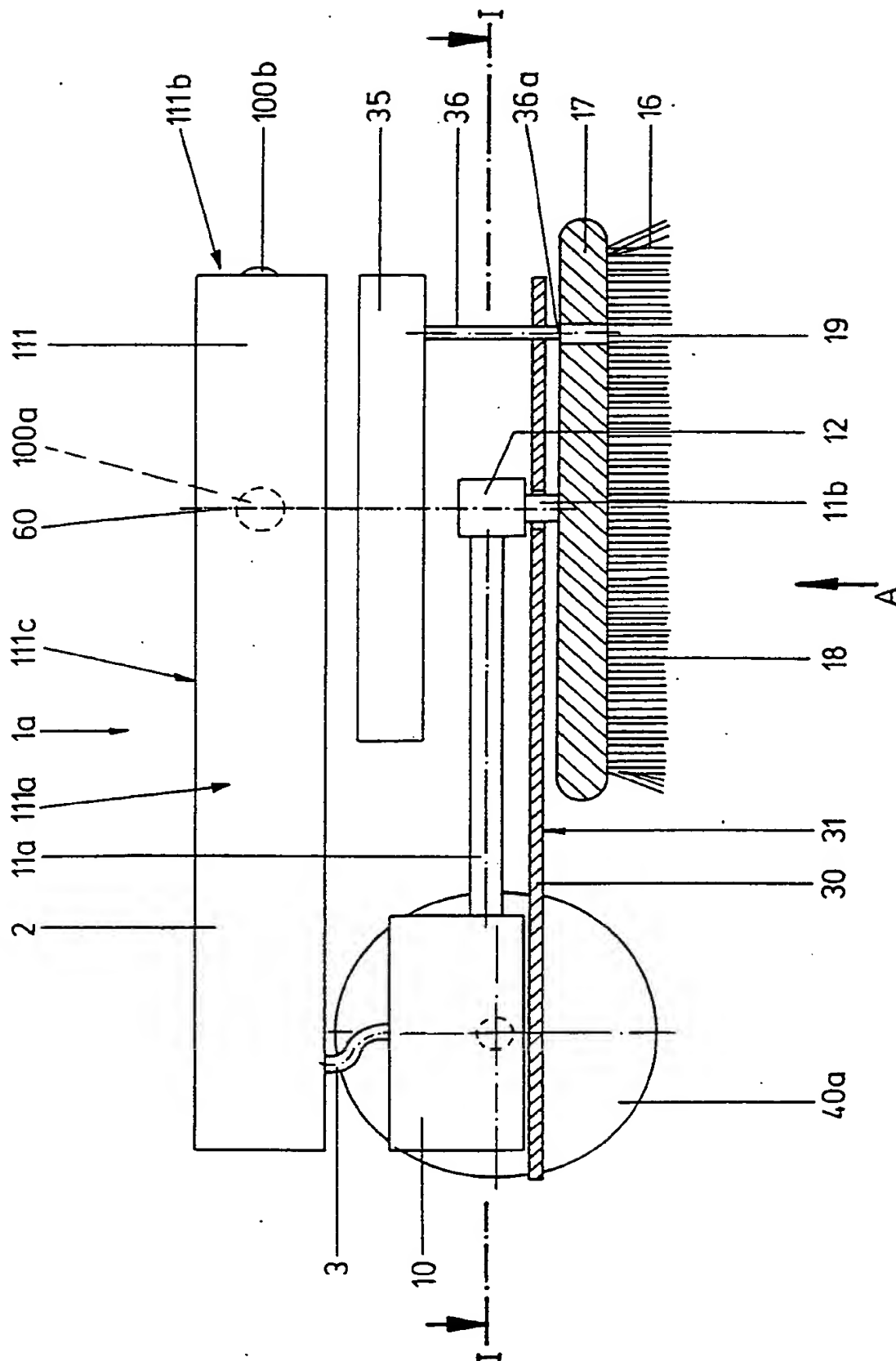


Fig. 1

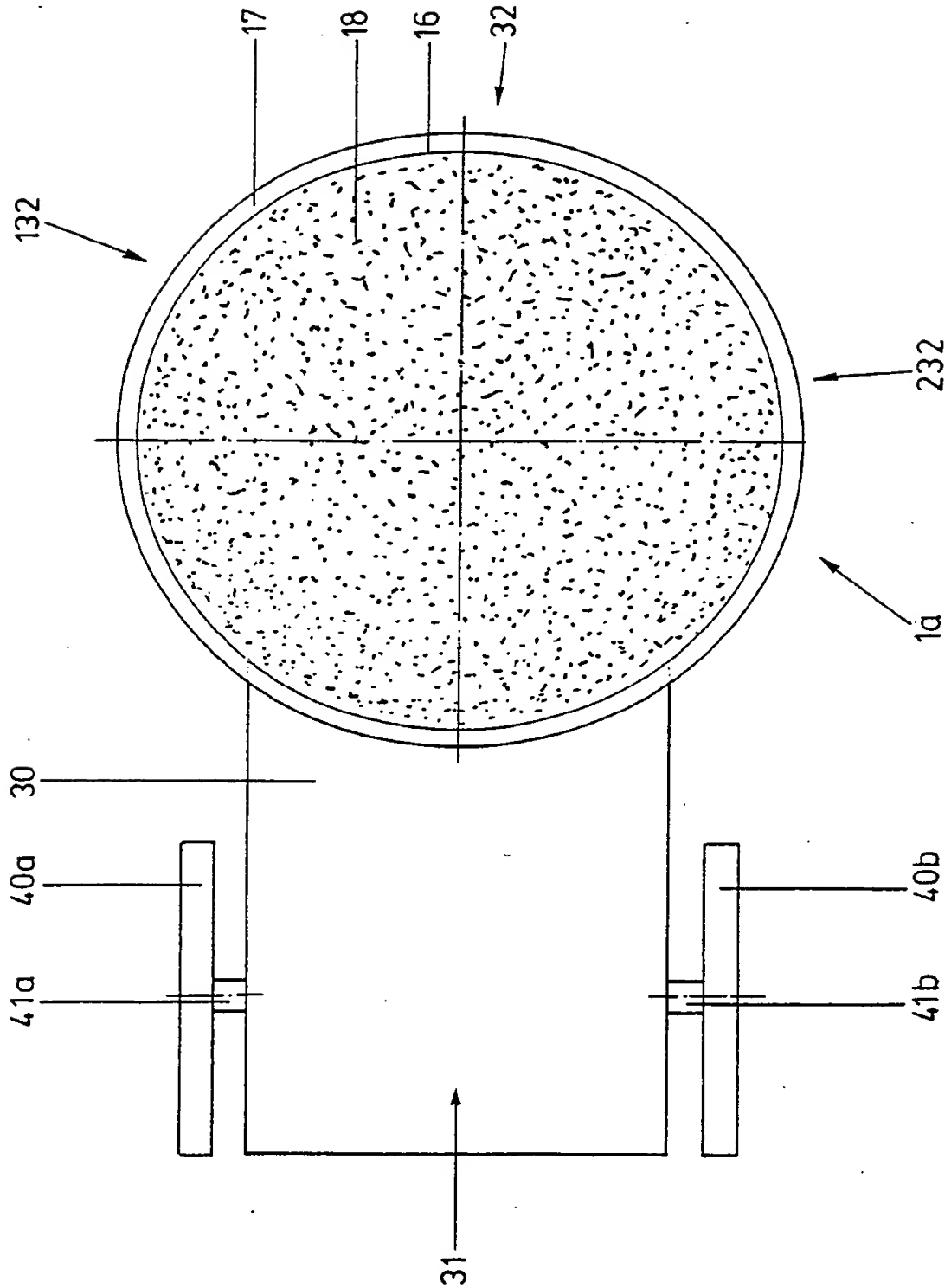


Fig. 2

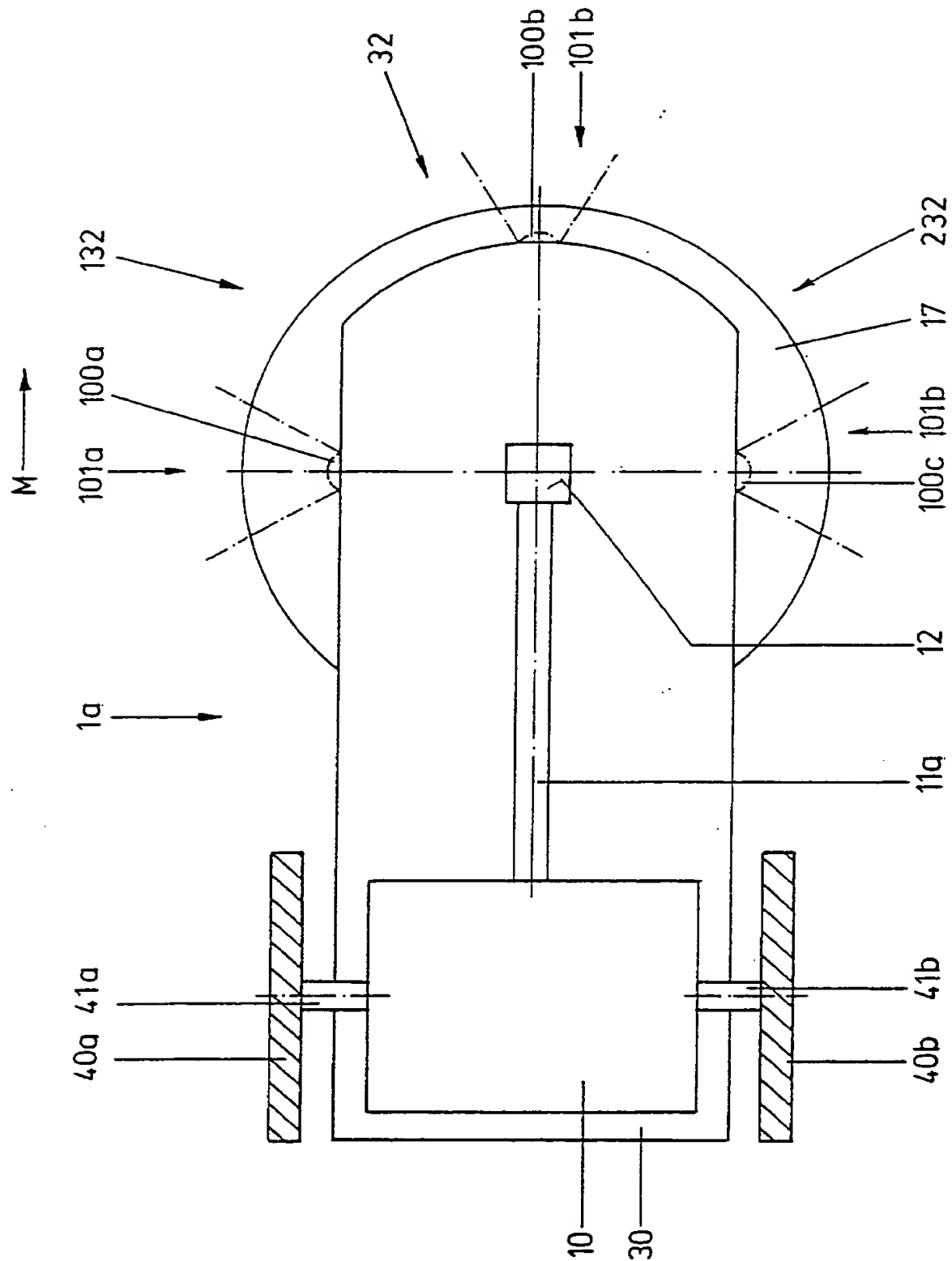


Fig. 3

Fahrtrichtung Flip Flop	M1	M2	M3	Drehrichtung Antriebsrad		Fahrsituation Punkt bzw. Wegstrecke
				40a	40b	
1	1	0	0	+	+	B - C
1	1	1	0	+	-	
1	0	0	0	-	+	A
0	1	1	1	-	-	
0	1	0	1	-	-	
1	0	0	1	-	+	
1	0	1	1	+	-	
1	0	1	0	+	+	

Fig. 3a

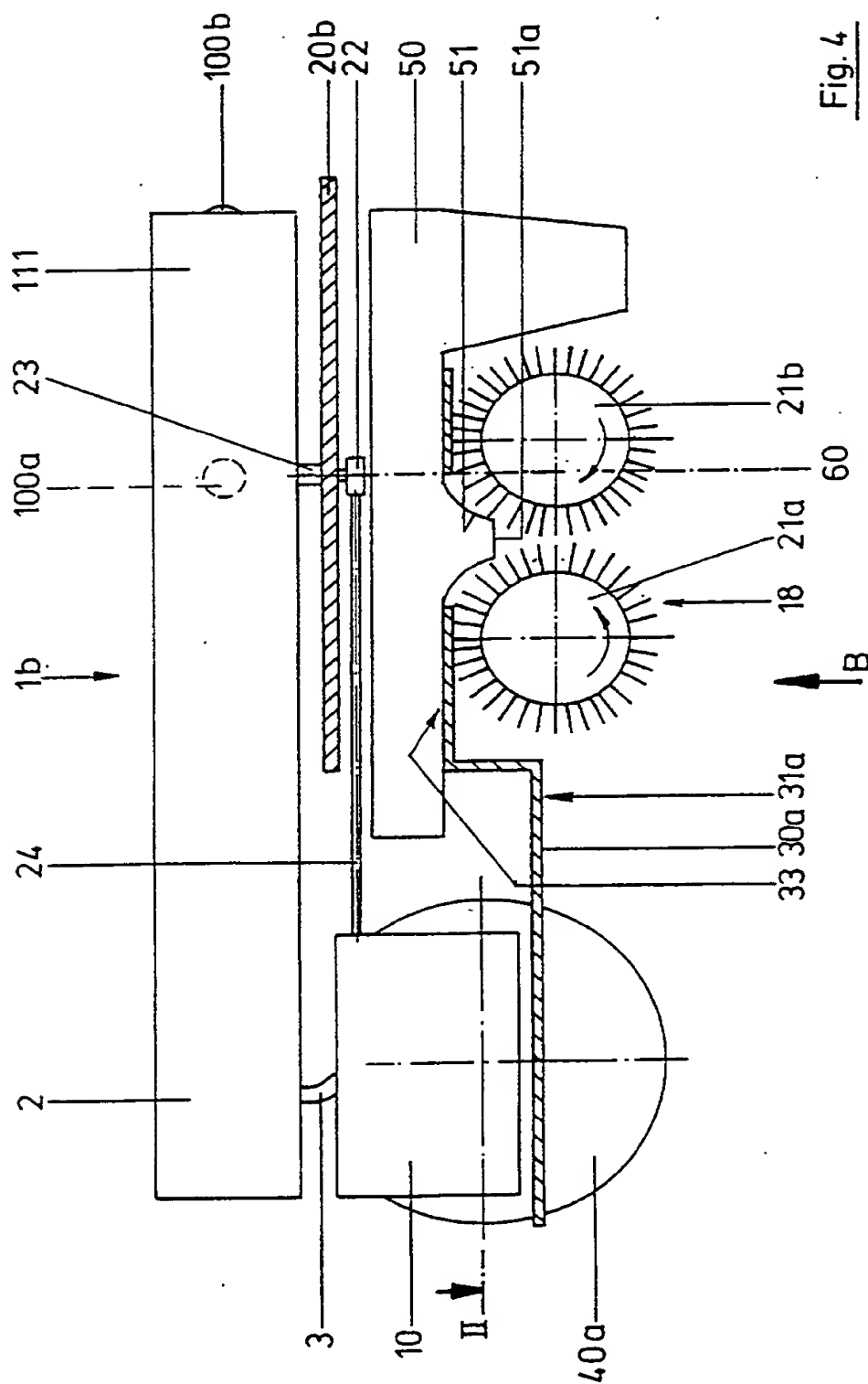


Fig. 4

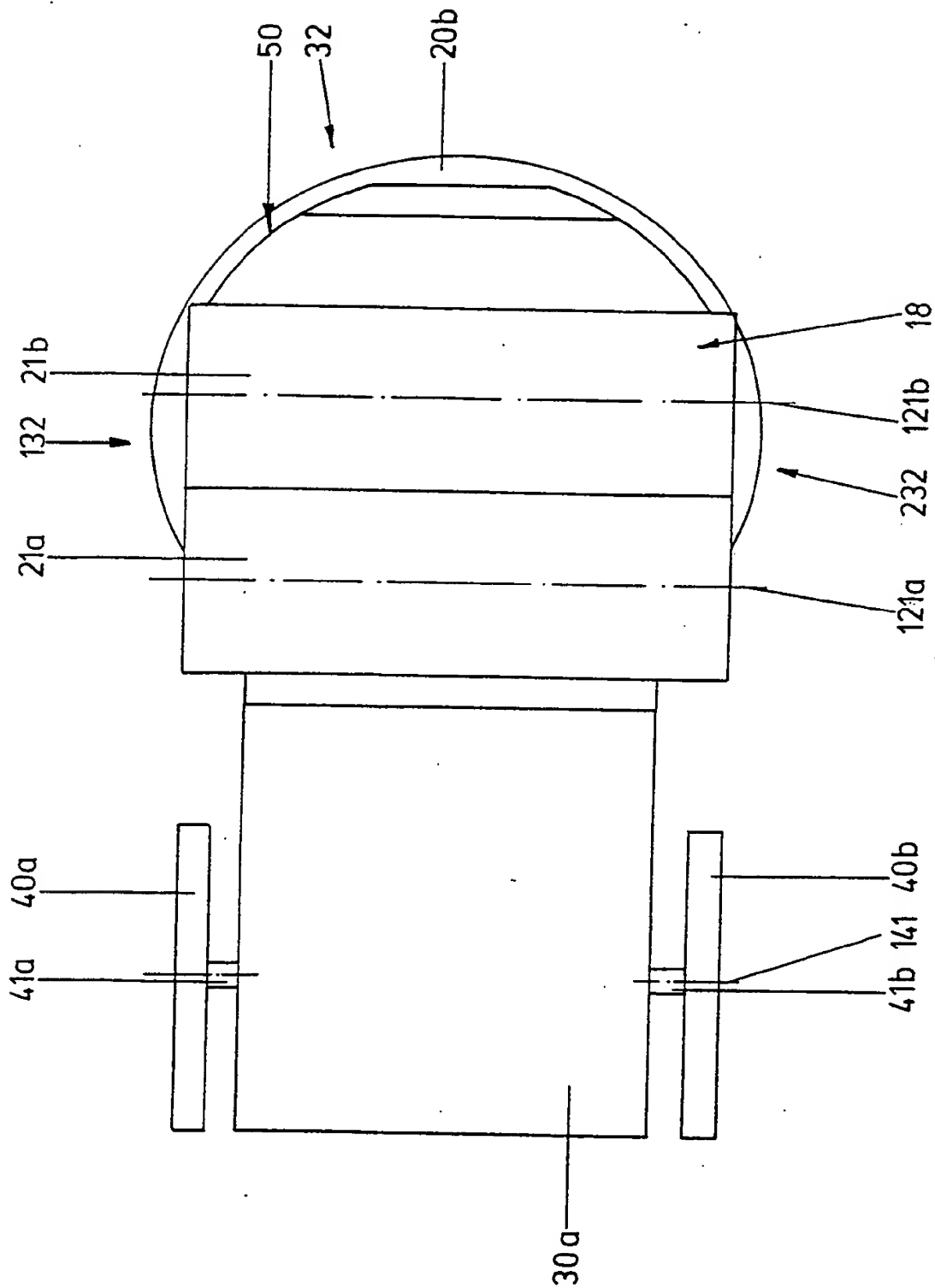


Fig. 5

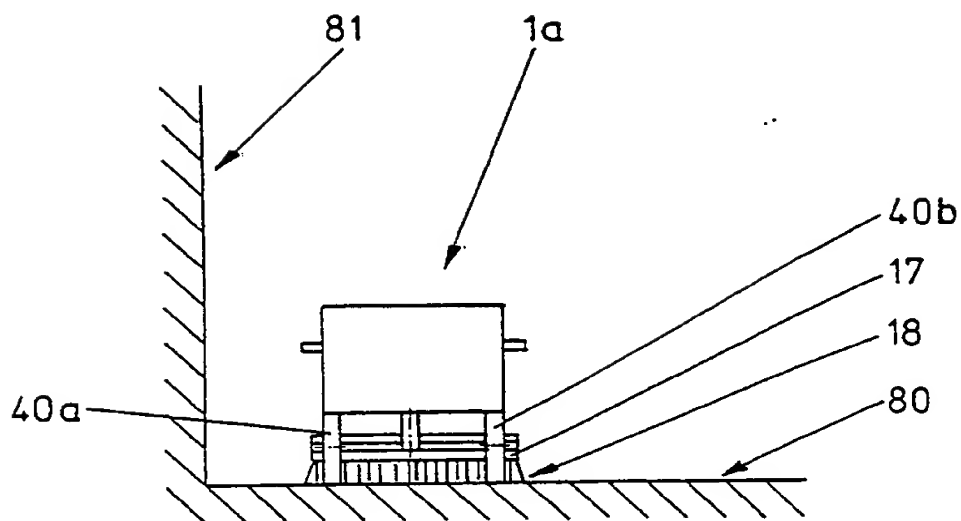


Fig. 6

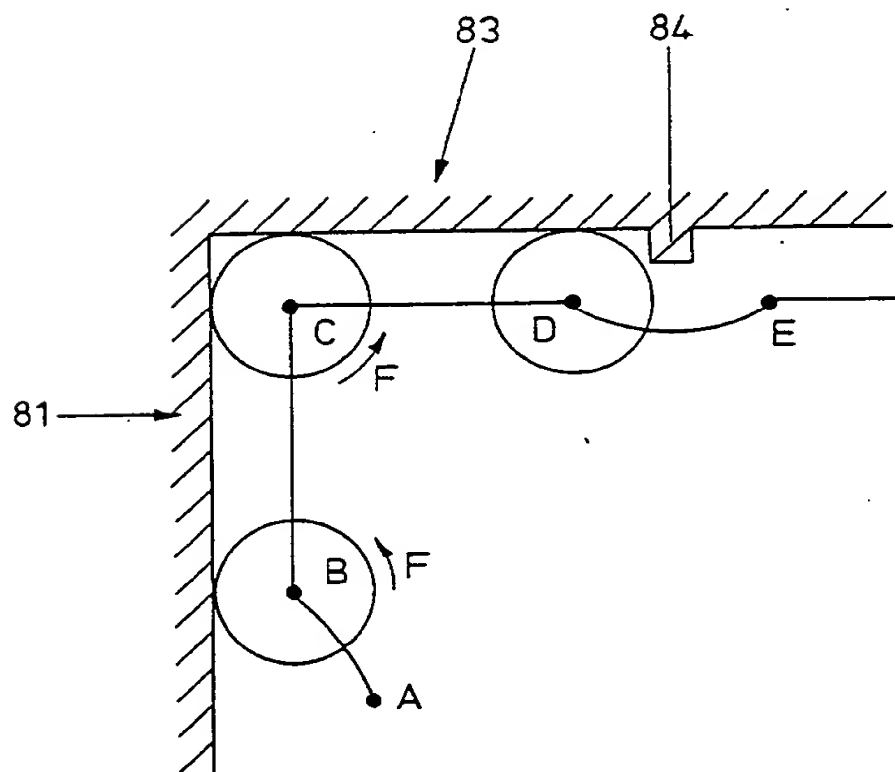


Fig. 7